

⑤

Int. Cl. 2:

E 04 C 5-12

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

E 04 B 7-14

E 04 B 1-347

E 01 D 11-00

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 25 15 423 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 25 15 423

⑫

Aktenzeichen:

P 25 15 423.8

⑬

Anmeldetag:

9. 4. 75

⑭

Offenlegungstag:

13. 11. 75

⑳

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

26. 4. 74 Österreich A 3463-74

⑤④

Bezeichnung:

Verankerungsvorrichtung für Verbundstränge aus einem Kunststoffkörper und in diesen eingebetteten insbesondere parallelen Drähten

⑦①

Anmelder:

Felten & Guillaume Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke AG, Wien

⑦④

Vertreter:

Abitz, W., Dr.-Ing.; Morf, D., Dr.; Brauns, H.-A., Dipl.-Chem. Dr. rer. nat.; Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦②

Erfinder:

Kubik, Franz, Dr.; Geiwitsch, Alois, Ing.; Bruck, Steiermark (Österreich)

DT 25 15 423 A1

Patentsanwälte:  
Dr. Ing. Walter Abitz  
Dr. Dieter F. Morf  
Dr. Hans-A. Brauns  
8 München 80, Pienzenauerstr. 20

2515423

9. April 1975  
36 616

Felten & Guilleaume Fabrik elektrischer Kabel,  
Stahl- und Kupferwerke Aktien-Gesellschaft  
Gudrunstrasse 11, A-1100 Wien, Österreich

Verankerungsvorrichtung für Verbundstränge aus einem  
Kunststoffkörper und in diesen eingebetteten insbesondere  
parallelen Drähten

Die Erfindung bezieht sich auf eine Verankerungsvorrichtung für Verbundstränge aus einem Kunststoffkörper und in diesen eingebetteten, insbesondere parallelen Drähten, mit einem Widerlager und wenigstens einem Klemmbacken, oder Klemmkörper, der an eine Gegenfläche des Widerlagers anliegt.

Verbundstränge aus parallelen Drähten, die in einen Kunststoffkörper eingebettet sind und von diesem in einem geordneten Verband gehalten werden, sind bekannt. Stränge dieses Aufbaues,

die einen erheblichen Füllfaktor aufweisen können - beispielsweise kann die Summe der Drahtquerschnitte 65% des Strangquerschnittes betragen - mit verschiedenartigen Querschnittsgestalten sind beispielsweise in der Bautechnik als Träger für Hängedächer, Zugglieder für Hänge- und Schrägseilbrücken oder für vorgespannte Betonträger oder -platten verwendbar, bei welchen die Spannelemente mit dem Beton nicht verbunden sind, und können Bruchlasten von beispielsweise 50 Mp erreichen. Für die Anwendungen ist das sichere und verlässliche Befestigen der Enden solcher Verbundstränge in meist ortsfesten Widerlagern unerlässlich. Zu beachten ist aber, daß der Kunststoffkörper, bzw. ein denselben umgebender korrosionsfester und dichter, eigener Kunststoffmantel nicht beschädigt werden darf, weil sonst der wesentliche Vorteil, nämlich die Korrosionsbeständigkeit solcher Verbundstränge verloren ginge. Die bekannten Verankerungsvorrichtungen bzw. Klemmvorrichtungen, die mit als Keile oder geschlitzte konische Buchsen ausgebildeten Klemmbacken versehen sind bzw. mit Schrauben zusammengepresste Klemmplatten enthalten, und sich zur Befestigung blanker Drähte, Litzen oder Seile bestens bewährt haben, sind bei Verbundsträngen nicht verwendbar, denn die Befestigung ist entweder nicht sicher rutschfest oder, sofern die Klemmbacken oder Klemmplatten an ihren Angriffsflächen gezahnt sind, ist eine Beschädigung des Kunststoffkörpers oder seines Mantels zu befürchten. Überdies liegen auch die Abmessungen von Verbundsträngen innerhalb bestimmter, nicht allzu enger, herstellungsbedingter Grenzen und die bekannten Verankerungsvorrichtungen, seien die Backen gezahnt oder nicht, können diese Abweichungen der Abmessungen nicht aufnehmen, d.h. sie bedingen das örtliche Auftreten hoher Flächendrücke. Örtlich ungleich verteilten hohen Flächendrücken ist aber der Kunststoffkörper nicht gewachsen, sondern würde brechen, sodaß nicht nur seine Schutzwirkung verloren ginge, sondern in vielen Fällen auch eine Störung des Verbandes der Drähte innerhalb des Verbundstranges eintrete.

Ziel der Erfindung ist eine Verankerungsvorrichtung, bei der diese Unzulänglichkeiten nicht zu befürchten sind. Dieses

Ziel ist mit einer Vorrichtung des eingangs erwähnten Aufbaues erreichbar, bei welcher erfindungsgemäß zwischen jedem Verbundstrang und jeder ihm zugewendeten Klemmfläche eine geschmeidige Zwischenlage angeordnet und mittels dieser der Klemmdruck praktisch isostatisch auf den Verbundkörper bzw. dessen Mantel übertragen ist. Mit einer Verankerungseinrichtung können auch zwei oder mehrere Verbundstränge eingespannt werden, die nebeneinander oder übereinander angeordnet sind. Bei Verankerung übereinander liegender Verbundstränge ist an der Klemmstelle zwischen benachbarten Strängen eine Zwischenplatte und zwischen dieser und jedem Strang eine Zwischenlage vorgesehen.

Diese Zwischenlagen gleichen die Unebenheiten zwischen Verbundstrang und Klemmflächen aus und können vorteilhaft aus weichem Aluminium oder Kunststoff bestehen. Zufolge ihrer großen inneren Reibung können solche Materialien die aus der Belastung des Verbundstranges entstehenden Schubkräfte aufnehmen, ohne aus dem Spalt auszutreten, in dem sie sich befinden.

Aus Kunststoff bestehende Zwischenlagen können als auf das zu verankernde Ende des Verbundstranges aufgebrachte, z.B. aufgeklebte, gegebenenfalls mit einer Einlage aus Glasfasern oder Drahtgewebe verstärkte Kunststoffüberzüge ausgebildet sein. Die rutschfeste Verbindung zwischen Kunststoffkörper oder Mantel und Zwischenlage ist dann durch die Bindung zwischen den beiden Kunststoffen gesichert. Im Hinblick auf die erheblichen Anpresskräfte sind in diesem Zusammenhang auch Hartfaserplatten oder ähnliche Materialien als geschmeidig anzusehen wogegen Klemmbacken oder -platten zweifellos steif sind.

Die Oberflächenschicht des Kunststoffkörpers oder -mantels darf nicht eingerissen oder in einer zum Entstehen von Rissen führenden Weise verletzt werden, hingegen steht einer innerhalb gewisser Grenzen bleibenden Verformung nichts im Wege.

Bewährt haben sich Zwischenlagen, die geschmeidiger als die Klemmbacken und Metallplatten und der Kunststoffkörper bzw. -mantel des Verbundstranges sind, mindestens jedoch die gleiche Schubfestigkeit wie der letztere aufweisen, und an wenigstens der dem Körper oder Mantel zugekehrten Seite mit einer seichten vorteilhaft kantenfreien, und zweidimensional verlaufenden Oberflächenstruktur versehen, z.B. als mit Schleifkorn belegte Hartfaserplatte, vorzugsweise jedoch als feinmaschiges Drahtnetz ausgebildet sind. In diesem Fall tritt eine Verlagerung des Kunststoffmaterials ein, das von den erhabenen Stellen der Oberflächenstruktur in deren vertieften Stellen verdrängt wird. Dabei ist selbstverständlich darauf Bedacht zu nehmen, daß diese Verdrängung nicht zu Spannungen innerhalb des Kunststoffmaterials führen darf, denen es nicht gewachsen ist, so daß es risse. Bei feinmaschigen Drahtnetzen ist ein Reißen nicht zu befürchten. Insbesondere feinmaschige Drahtnetze haben sich als vorteilhaft erwiesen und stellen bevorzugte Ausführungen der Zwischenlagen dar. Aus zahlreichen Versuchen hat sich ergeben, daß die besten Ergebnisse mit Drahtnetzen, gute Ergebnisse mit Hartfaserplatten mit oder ohne Schleifkornauflage und befriedigende Ergebnisse mit weichen Al-Blech oder mit Kunststoffzwischenlagen erreicht werden. Gegebenenfalls kann auch eine geschichtete Zwischenlage empfehlenswert sein z.B. eine Hartfaserplatte und ein dem Verbundstrang zugekehrtes Drahtnetz.

Die Erfindung ist im folgenden an Hand beispielsweise Ausführungsformen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In der Zeichnung zeigt Fig. 1 in einem aus Gründen der Deutlichkeit stark vergrößerten Querschnitt eine übliche Ausführung eines zu verankernden, flachen Verbundstranges, Fig. 2 bzw. Fig. 3 eine erfindungsgemäße Verankerungsvorrichtung im Längsschnitt bzw. in Draufsicht und Fig. 4 bzw. Fig. 5 eine andere Ausführungsform mit einem Klemmkörper im Schnitt bzw. in Stirnansicht.

## S

Der in Fig. 1 dargestellte Verbundstrang 1 ist bandförmig gestaltet und aus einunddreißig parallelen Drähten 2 aufgebaut, die in im wesentlichen dichter Packung in drei Reihen angeordnet sind. Die Drähte sind in einen Kunststoffkörper 3 eingebettet, der von einem dichten Mantel 4 umgeben ist, welcher die Korrosionsbeständigkeit des Verbundstranges gegen die gasförmige oder flüssige Umgebung sichert, in der er verwendet werden soll. Mit Stahldrähten von 1 mm Durchmesser ausgerüstete Verbundstränge dieses Aufbaues können Bruchlasten von 6 Mp aufweisen.

Die Verankerungsvorrichtung gemäß den Fig. 2 und 3 weist ein Widerlager 5 mit einem mittigen Kanal auf, dessen Querschnittsform dem Querschnitt des zu verankernden Verbundstranges angepaßt, im vorliegenden Fall rechteckig ist. Wenn, wie gezeigt, gemeinsam zwei nebeneinander liegende Verbundstränge verankert werden sollen, ist der Rechteckquerschnitt dementsprechend langgestreckt.

Die einander gegenüberliegenden breiten und ebenen Seitenwände des Kanals sind in bezug auf seine Längsmittellebene geneigt und bilden je eine Gegenfläche für einen keilförmigen Spannbacken 6 z.B. mit dem üblichen Anzug 1:10. Zwischen jeder der beiden einander zugekehrten, ebenen Backenflächen der Keile 6 und den zu verankernden Verbundsträngen 1 ist eine Zwischenlage 7 von im wesentlichen gleichmäßiger Dicke angeordnet. Der seitlich von den Keilbackenflächen und den Schmalflächen des sich verjüngenden Kanales im Widerlager begrenzte, parallelepipedische Hohlraum ist von den Zwischenlagen und den Verbundsträngen praktisch ausgefüllt. Zum Festspannen des Verbundstranges werden die Keile in den Kanal hineingedrückt. Die von den geriffelten oder ungeriffelten Backenflächen der Keile ausgeübten Kräfte werden auf die Strangoberflächen, d.h. hier die Außenfläche der Mäntel 4, nicht unmittelbar, sondern über die Zwischenlagen 7 übertragen. Die beiden einander gegenüberstehenden Breitflächen der Verbundstränge sind im allgemeinen weder streng parallel noch ideal eben, sondern mit diesbezüglichen Abweichungen oder Toleranzen behaftet, was auch für



die eingebetteten Drahtpakete gilt, deren Drähte weder untereinander geometrisch genau gleiche noch streng parallel orientierte Zylinder sind. Die hiedurch vor allem aber von der Herstellung des Mantels bedingten Unregelmäßigkeiten der Oberflächengestalt des Verbundstranges sind klein, gewinnen aber an Bedeutung im Hinblick auf die großen Kräfte, die zur Verankerung des kraftschlüssig gehaltenen Stranges angewendet werden müssen. Der notwendigen Vergleichmäßigung der auf den Verbundstrang einwirkenden Druckkräfte dient die Zwischenlage, die bei den in Betracht kommenden Drücken im Einklang mit der Erfindung geschmeidig, d.h. soweit verformbar ist, um die Unregelmäßigkeiten der Strangoberfläche aufzunehmen. Die Zwischenlage kann z.B. aus weichem Aluminiumblech bestehen. Dieselbe Aufgabe kann eine Schicht aus elastomeren Materialien, wie Gummi oder Kunststoff übernehmen, die mit Verstärkungseinlagen aus Glasfasern oder Drahtgewebe verstärkt sein kann. Auch solche Materialien bewirken eine isostatische Übertragung des Klemmdruckes. Derartige Kunststoffzwischenlagen können an den einzuspannenden Stellen des Verbundstranges in Form von Überzügen aufgebracht werden, was die Montagearbeit verringert.

Es kann aber auch, wie bereits erwähnt, eine geringfügige Verformung des Kunststoffkörpers bzw. des Mantels des Verbundstranges in Kauf genommen werden. Die Zwischenlagen können daher auch an der dem Verbundstrang zugewendeten Seite eine seichte Oberflächenstruktur aufweisen, die ein zweidimensionales Muster haben also keine einfache Kannelierung sein soll. Als seicht wird in diesem Zusammenhang eine Profilierung anzusehen sein, die keinerlei Verlagerungen des Materials im Kunststoffkörper oder -mantel bedingt, die mit dem Auftreten von Spannungen verbunden sein könnten, welche die Bruchspannungen dieses Materials übersteigen oder ihnen nahe kommen. Es darf sich also nur um Erhebungen oder Vertiefungen handeln, deren Höhe oder Tiefe auf wenige Zehntel Millimeter beschränkt ist. Es versteht sich, daß messerscharfe Erhebungen nicht geeignet sind, weil sie Risse verursachen können, doch sind stumpf-

winkelige Kanten bedeutungslos. Vorzuziehen ist aber von vorneherein eine kantenfreie Gestaltung der Erhebungen. Als in dieser Hinsicht sehr geeignete Zwischenlagen haben sich feinmaschige Drahtnetze aus dünnen Drähten erwiesen, die eine ausreichende Vergleichmäßigung des Flächendruckes an der Strangoberfläche bewirken, denn die Verlagerungen, die dem Material des Kunststoffkörpers oder -mantels beim Eintreten in die Netzmaschen zugemutet werden, bleiben wie die Erfahrung gezeigt hat klein. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei mit Schleifkorn belegten Hartfaserplatten.

Ein wesentlicher Vorteil, der mit der Anwendung erfindungsgemäßer Zwischenlagen verbunden ist, liegt ferner darin, daß die keilförmigen Klemmbacken nicht entlang des Stranges gleiten und dessen Oberfläche aufreißen könnten.

Die gezeigte Verankerungsvorrichtung ist mit zwei Keilen ausgestattet. Man kann aber auch mit einem Keil auskommen. In diesem Fall verläuft eine Breitfläche parallel zu den Breitflächen des Verbundstranges oder der Verbundstränge.

Bei der Verankerungsvorrichtung nach den Fig. 4 und 5 ist das Widerlager 5 als z.B. rechteckige Platte mit einer rechteckigen Öffnung ausgebildet, die von den zu verankernden Verbundsträngen 1 durchsetzt ist. Die Enden der Stränge sind in einen Klemmkörper eingespannt, der zwei mittels Schrauben 8 zusammenspannbare Klemmplatten 9 aufweist. Zwischen den beiden Verbundsträngen 1 ist eine Zwischenplatte 10 angeordnet. Im Einklang mit der Erfindung ist an beiden Seiten jedes Stranges je eine Zwischenlage 7 vorgesehen, so daß weder eine Klemmplatte noch eine Zwischenplatte unmittelbar gegen den Kunststoffkörper oder -mantel eines der Stränge anliegt, an den der Klemmdruck demnach praktisch isostatisch übertragen wird. Der Klemmkörper bildet einen Kopf, der gegen das Widerlager anliegt und die Kräfte, mit denen die Verbundstränge belastet sind, auf dieses überträgt. Es versteht sich, daß mit Verankerungsvorrichtungen dieser Art auch ein Verbundstrang gehalten werden,



8

die Anzahl der Stränge aber auch mehr als zwei betragen kann. Ebenso können mit dieser aber auch nebeneinander liegende Verbundstränge verankert werden. Selbstverständlich müssen die Widerlager 5 selbst gegen die Konstruktion abgestützt sein, welche die mit der Verankerungsvorrichtung übertragenen Spannkkräfte der Verbundstränge letzten Endes aufnimmt.

Der Vorteil erfindungsgemäßer Verankerungsvorrichtungen ist vor allem in der Tatsache begründet, daß bei ihrer Verwendung keine Beschädigung des Kunststoffkörpers oder eines Mantels auftritt, wie viele Versuche bestätigt haben. Ins Gewicht fällt aber auch, daß dieser Vorteil den einfachen Aufbau, die verhältnismäßig kleinen Abmessungen und schließlich auch den Preis durchaus unberührt läßt, so daß die Anwendung keinen zusätzlichen Kostenaufwand bedingt.

Die Erfindung ist nicht auf das Verankern von Verbundsträngen mit flachen Querschnitten beschränkt. Handelt es sich um runde Verbundstränge, dann treten an die Stelle der Keile konische Backen oder eine geschlitzte Büchse, die in einen konischen Kanal des Widerlagers einsetzbar sind bzw. ist.

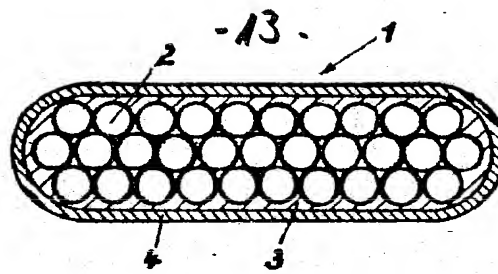
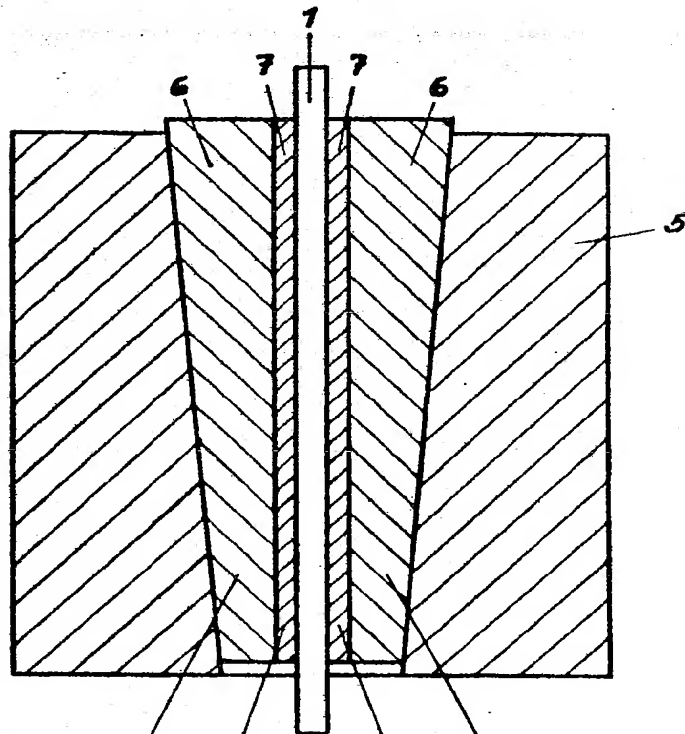
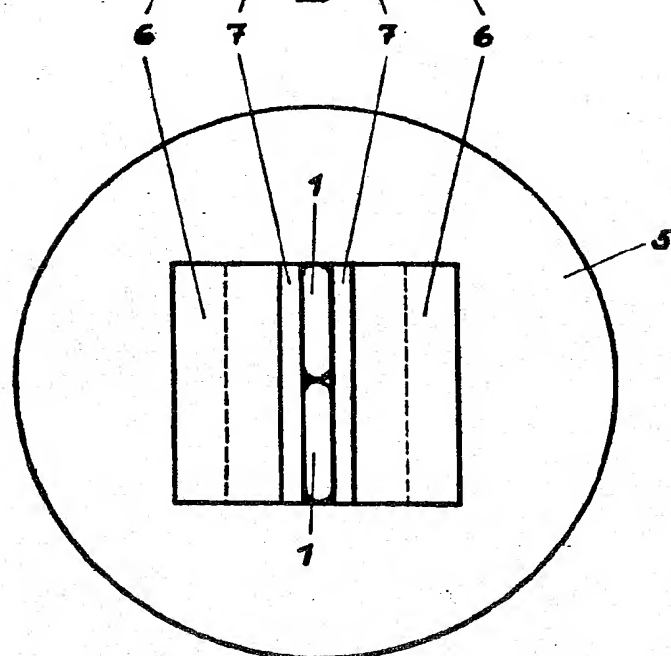
## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verankerungsvorrichtung für Verbundstränge aus einem Kunststoffkörper und in diesen eingebetteten, insbesondere parallelen Drähten, mit einem Widerlager und wenigstens einem Klemmbacken oder -körper, der an eine Gegenfläche des Widerlagers anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen jedem Verbundstrang und jeder ihm zugewendeten Klemmfläche eine geschmeidige Zwischenlage angeordnet und mittels dieser der Klemmdruck praktisch isostatisch auf den Verbundkörper bzw. dessen Mantel übertragen ist.
2. Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verankerung zweier oder mehrerer, übereinander liegender Verbundstränge an der Klemmstelle zwischen benachbarten Strängen eine Zwischenplatte und zwischen dieser und jedem Strang eine Zwischenlage vorgesehen ist.
3. Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage aus weichem Aluminium oder aus Kunststoff besteht.
4. Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage als auf das zu verankernde Ende des Verbundstranges aufgebracht, gegebenenfalls mit einer Einlage aus Glasfasern oder Drahtgewebe verstärkter Kunststoffüberzug ausgebildet ist.

5. Verankerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenlage eine Hartfaserplatte oder dergleichen verwendet wird.

6. Verankerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlage geschmeidiger als die Klemmbacken und Metallplatten und der Kunststoffkörper bzw. -mantel des Verbundstranges ist, mindestens jedoch die gleiche Schubfestigkeit wie der letztere aufweist, und an wenigstens der dem Körper oder Mantel zugekehrten Seite mit einer seichten vorteilhaft kantenfreien, und zweidimensional verlaufenden Oberflächenstruktur versehen, z.B. als mit Schleifkorn belegte Hartfaserplatte, vorzugsweise jedoch als feinmaschiges Drahtnetz ausgebildet ist.

<sup>M</sup>  
Leerseite

**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 3**

509846/0942

Fig. 4

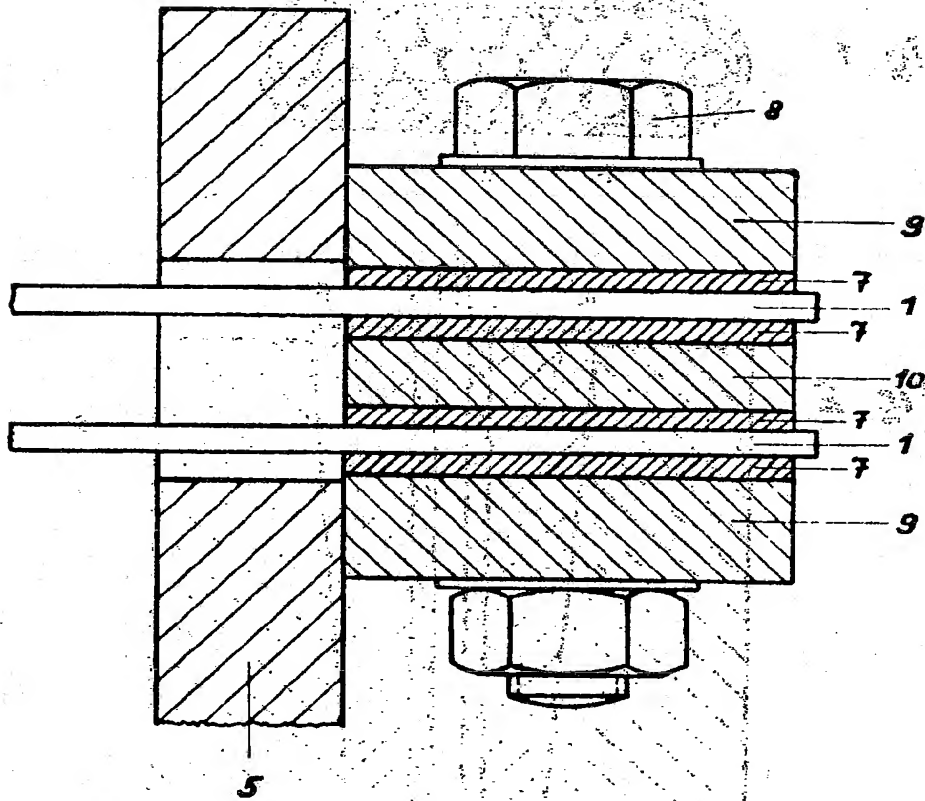


Fig. 5

